

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-32003
(P2000-32003A)

(43) 公開日 平成12年1月28日 (2000.1.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 L 12/28		H 0 4 L 11/20	G 5 K 0 3 0
H 0 4 Q 3/00		H 0 4 Q 3/00	

審査請求 有 請求項の数15 F D (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平10-214882

(22) 出願日 平成10年7月14日 (1998.7.14)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 下西 英之

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100088959

弁理士 境 廣巳

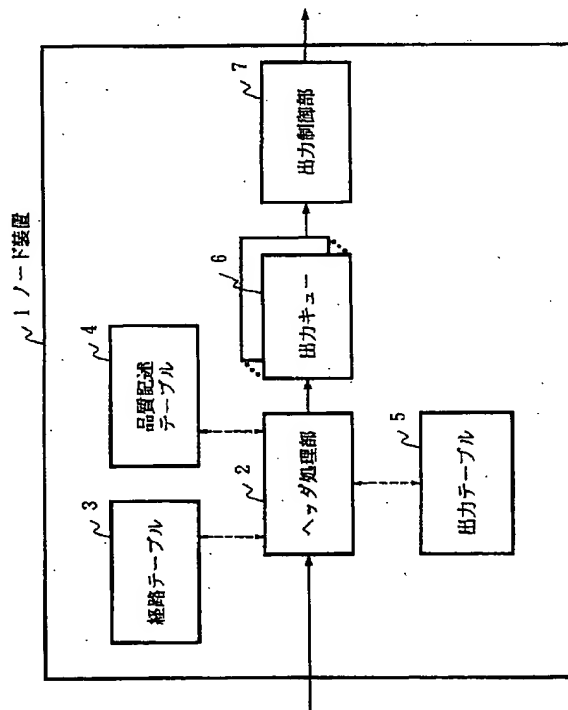
Fターム(参考) 5K030 GA08 GA11 HA10 LC01 LC09
MB01

(54) 【発明の名称】 品質保証ノード装置

(57) 【要約】

【課題】 VC (Virtual Channel) 上でパケットの転送を行うノード装置において、柔軟な品質保証を可能にし且つノード間リンク上の資源利用効率を高める。

【解決手段】 ヘッダ処理部2は到着パケットのヘッダ情報と経路テーブル3及び品質記述テーブル4とから該パケットの出力先及び品質クラスを決定し、決定した出力先及び品質クラスにより定められる出力キュー6に該パケットを格納する。出力制御部7は、各出力キュー6に対して設定されている品質に従って該出力キューからパケットを読み出し、前記決定した出力先および品質クラスにより定められるVCより送出する。品質記述テーブル4は、例えば第三層プロトコルとしてIPv4プロトコルを使用する場合、仮想専用網番号、宛先アドレスとそのマスク長、送信元アドレスとそのマスク長、第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号の欄を持ち、各欄はどのような値でも良い場合には空欄とされる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ノード装置間に V C を設定し、前記 V C 上でパケットの伝送を行うノード装置において、経路テーブル、品質記述テーブル、複数の出力キュー、各出力キューに対して設定された品質を達成するように各出力キューからのパケットの読み出し制御を行う出力制御部を有し、到着パケットのヘッダ情報を用いて経路テーブルを検索して該パケットの出力先を決定し、同様に品質記述テーブルを検索して該パケットの品質クラスを決定し、決定した出力先及び品質クラスにより定められる出力キューに該パケットを格納し、該出力キューに対して設定されている品質に従って該出力キューからパケットの読み出しを行う構成を有することを特徴とする品質保証ノード装置。

【請求項 2】 当該ノード装置が各出力キュー毎に品質制御が可能な A T M スイッチであり、A T M スイッチが持つセルレベルでの品質保証機構を用いてパケットレベルでの品質保証を行う構成を有する請求項 1 記載の品質保証ノード装置。

【請求項 3】 ノード装置間に V C を設定し、前記 V C 上でパケットの伝送を行うノード装置において、経路テーブル、品質記述テーブルを有し、到着パケットのヘッダ情報を用いて経路テーブルを検索して該パケットの出力先を決定し、同様に品質記述テーブルを検索して該パケットの品質クラスを決定し、決定した出力先及び品質クラスにより定められる V C より該パケットを送出し、さらに同一出力先に対して品質の異なる複数の V C を設定する構成を有することを特徴とする品質保証ノード装置。

【請求項 4】 前記品質記述テーブルが、少なくとも、仮想専用網番号、宛先アドレスとそのマスク長、送信元アドレスとそのマスク長、第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号の欄を持ち、各欄には具体的な値を書き込むか、もしくはどのような値とも一致するように空欄とされた構成を有することを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の品質保証ノード装置。

【請求項 5】 前記品質記述テーブルの各エントリがそれぞれ優先度を持ち、品質記述テーブルの検索を行う際には、空欄以外の全ての欄が到着パケットと一致したエントリを品質記述テーブルから選び、選ばれたエントリが複数存在する場合、そのうち最も優先度の高いエントリを選ぶ構成を有することを特徴とする請求項 4 記載の品質保証ノード装置。

【請求項 6】 前記品質記述テーブルの各欄がそれぞれ優先度を持ち、品質記述テーブルの検索を行う際には、空欄以外の全ての欄が到着パケットと一致したエントリを品質記述テーブルから選び、選ばれたエントリが複数存在する場合、そのうちより優先度の高い欄が一致しているエントリを選ぶ構成を有することを特徴とする請求項 4 記載の品質保証ノード装置。

【請求項 7】 仮想専用網毎に経路テーブル及び品質記述テーブルのエントリを有し、パケットが到着した V C より該パケットが属する仮想専用網を特定し、特定された仮想専用網用の経路テーブル及び品質記述テーブルのエントリを用いて、該パケットを格納する出力キュー、もしくは該パケットを出力する出力 V C を決定する構成を有することを特徴とする請求項 1、2、3、4、5 または 6 記載の品質保証ノード装置。

【請求項 8】 隣接する他ノード装置との間に品質の異なる複数の V C を設定し、前記 V C 上でパケットの伝送を行うノード装置であって、

それぞれ所定の品質が設定された複数の出力キューと、宛先アドレスに対応して、その宛先アドレスを持つパケットの出力先を定義してある経路テーブルと、

パケットヘッダ中の所定の情報に対応して、その情報をパケットヘッダ中に持つパケットの品質クラスを定義してある品質記述テーブルと、

パケットの出力先と品質クラスとの組に対応して、そのパケットを格納すべき出力キューとこの出力キュー中のパケットを出力すべき出力 V C とを定義してある出力テーブルと、

到着パケットのヘッダ中の宛先アドレスで前記経路テーブルを検索して該パケットの出力先を決定すると共に、前記ヘッダ中の前記所定の情報で前記品質テーブルを検索して該パケットの品質クラスを決定し、該決定したパケットの出力先と品質クラスとの組で前記出力テーブルを検索して該パケットを格納する出力キューおよび出力 V C を決定し、該決定した出力キューに到着パケットを格納するヘッダ処理部と、

前記各々の出力キューに対して設定された品質を達成するように前記各出力キューからパケットを読み出し、前記決定された出力 V C へ出力する出力制御部とを備えることを特徴とする品質保証ノード装置。

【請求項 9】 隣接する他ノード装置との間に品質の異なる複数の V C を設定し、前記 V C 上でパケットの伝送を行うノード装置であって、

それぞれ所定の品質が設定された複数の出力キューと、パケットの宛先アドレスおよびパケットヘッダ中の所定の種類の情報に対応して、その宛先アドレスおよびその所定の情報を持つパケットを格納すべき出力キューと、この出力キュー中のパケットを出力すべき出力 V C とを定義してある出力テーブルと、

到着パケットのヘッダ中の宛先アドレス及び前記所定情報で前記出力テーブルを検索して該パケットを格納する出力キューおよび出力 V C を決定し、該決定した出力キューに到着パケットを格納するヘッダ処理部と、

前記各々の出力キューに対して設定された品質を達成するように前記各出力キューからパケットを読み出し、前記決定された出力 V C へ出力する出力制御部とを備えることを特徴とする品質保証ノード装置。

【請求項 10】 隣接する他ノード装置との間に品質の異なる複数の V C を設定し、前記 V C 上でバケットをセル化して伝送を行うノード装置であって、

それぞれ所定の品質が設定された複数の出力キューと、宛先アドレスに対応して、その宛先アドレスを持つバケットの出力先を定義してある経路テーブルと、バケットヘッダ中の所定の情報に対応して、その情報をバケットヘッダ中に持つバケットの品質クラスを定義してある品質記述テーブルと、

バケットの出力先と品質クラスとの組に対応して、そのバケットを格納すべき出力キューとこの出力キュー中のバケットを出力すべき出力 V C とを定義してある出力テーブルと、

到着セルからバケットを再構成するバケット再構成部と、

該バケット再構成部で再構成されたバケットのヘッダ中の宛先アドレスで前記経路テーブルを検索して該バケットの出力先を決定すると共に、前記ヘッダ中の前記所定の情報で前記品質テーブルを検索して該バケットの品質クラスを決定し、該決定したバケットの出力先と品質クラスとの組で前記出力テーブルを検索して該バケットを格納する出力キューおよび出力 V C を決定するヘッダ処理部と、

該ヘッダ処理部で決定された出力キューに前記バケットをセル化して格納するバケットセル化部と、

前記各々の出力キューに対して設定された品質を達成するように前記各出力キューからバケットを構成するセルを読み出し、前記決定された出力 V C へ出力する出力制御部とを備えることを特徴とする品質保証ノード装置。

【請求項 11】 隣接する他ノード装置との間に品質の異なる複数の V C を設定し、前記 V C 上でバケットをセル化して伝送を行うノード装置であって、

それぞれ所定の品質が設定された複数の出力キューと、各入力 V C 毎のバケット待ち合わせキューと、宛先アドレスに対応して、その宛先アドレスを持つバケットの出力先を定義してある経路テーブルと、バケットヘッダ中の所定の情報に対応して、その情報をバケットヘッダ中に持つバケットの品質クラスを定義してある品質記述テーブルと、

バケットの出力先と品質クラスとの組に対応して、そのバケットを格納すべき出力キューとこの出力キュー中のバケットを出力すべき出力 V C とを定義してある出力テーブルと、

バケットの先頭セルの到着時、該先頭セル中に含まれるバケットヘッダ中の宛先アドレスで前記経路テーブルを検索して該バケットの出力先を決定すると共に、前記ヘッダ中の前記所定の情報で前記品質テーブルを検索して該バケットの品質クラスを決定し、該決定したバケットの出力先と品質クラスとの組で前記出力テーブルを検索して該バケットを格納する出力キューおよび出力 V C を

決定し、前記先頭セルを入力 V C に対応する前記バケット待ち合わせキューに格納し、バケットの先頭セル以外のセルの到着時、到着セルを入力 V C に対応する前記バケット待ち合わせキューに格納し、バケットの最終セルを格納し終えた時点で、前記バケット待ち合わせキューに格納されたバケットを構成する全セルを前記決定された出力キューへ同時に移動するヘッダ処理部と、

前記各々の出力キューに対して設定された品質を達成するように前記各出力キューからバケットを構成するセルを読み出し、前記決定された出力 V C へ出力する出力制御部とを備えることを特徴とする品質保証ノード装置。

【請求項 12】 隣接する他ノード装置との間に品質の異なる複数の V C を設定し、前記 V C 上でバケットをセル化して伝送を行うノード装置であって、

複数の入力バッファ部と、複数の出力バッファ部と、任意の入力バッファ部から出力されたバケットを構成するセルを任意の出力バッファ部に伝達するセルステップ部とから構成され、

前記各々の入力バッファ部は、

それぞれ所定の品質が設定され、当該ノード装置の出力 V C 毎の第 1 の出力キューと、

各入力 V C 毎の第 1 のバケット待ち合わせキューと、

宛先アドレスに対応して、その宛先アドレスを持つバケットの出力先を定義してある経路テーブルと、

バケットヘッダ中の所定の情報に対応して、その情報をバケットヘッダ中に持つバケットの品質クラスを定義してある品質記述テーブルと、

バケットの出力先と品質クラスとの組に対応して、そのバケットを格納すべき第 1 の出力キューとこの第 1 の出力キュー中のバケットを出力すべき出力 V C とを定義してある出力テーブルと、

バケットの先頭セルの到着時、該先頭セル中に含まれるバケットヘッダ中の宛先アドレスで前記経路テーブルを検索して該バケットの出力先を決定すると共に、前記ヘッダ中の前記所定の情報で前記品質テーブルを検索して該バケットの品質クラスを決定し、該決定したバケットの出力先と品質クラスとの組で前記出力テーブルを検索して該バケットを格納する第 1 の出力キューおよび出力 V C を決定し、前記先頭セルを入力 V C に対応する前記第 1 のバケット待ち合わせキューに格納し、バケットの先頭セル以外のセルの到着時、到着セルを入力 V C に対応する前記第 1 のバケット待ち合わせキューに格納し、バケットの最終セルを格納し終えた時点で、前記第 1 のバケット待ち合わせキューに格納されたバケットを構成する全セルを前記決定された第 1 の出力キューへ同時に移動する第 1 のヘッダ処理部と、

前記各々の第 1 の出力キューに対して設定された品質を達成するように前記各第 1 の出力キューからバケットを構成するセルを読み出し、該セルを前記セルスイッチ部経由で前記決定された出力 V C を持つ出力バッファ部へ

出力する第 1 の出力制御部とを備え、
前記各々の出力バッファ部は、
当該出力バッファ部の出力 VC 毎に前記入力バッファ部の数だけ用意された第 2 のパケット待ち合わせキューと、
当該出力バッファ部の出力 VC 毎の出力キューであって、その出力 VC に対応する前記入力バッファ部の出力キューに設定された品質の和の品質が設定された第 2 の出力キューと、
前記セルスイッチ部からのセル入力時、出力元入力バッファ部および出力 VC に対応する第 2 のパケット待ち合わせキューに格納し、パケットを構成する最終セルの格納後、その第 2 のパケット待ち合わせキューに格納された全セルを、出力 VC に対応する前記第 2 の出力キューへ同時に移動する第 2 のヘッダ処理部と、
前記各々の第 2 の出力キューに対して設定された品質を達成するように前記各第 2 の出力キューからパケットを構成するセルを読み出し、前記決定された出力 VC へ出力する第 2 の出力制御部とを備えることを特徴とする品質保証ノード装置。

【請求項 13】 当該ノード装置が各出力キュー毎に品質制御が可能な ATM スイッチであり、ATM スイッチが持つセルレベルでの品質保証機構を用いてパケットレベルでの品質保証を行う構成を有する請求項 10、11 または 12 記載の品質保証ノード装置。

【請求項 14】 前記品質記述テーブルが、少なくとも、仮想専用網番号、宛先アドレスとそのマスク長、送信元アドレスとそのマスク長、第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号の欄を持ち、各欄には具体的な値が書き込まれているか、もしくはどのような値とも一致するように空欄とされた構成を有することを特徴とする請求項 8、10、11 または 12 記載の品質保証ノード装置。

【請求項 15】 前記品質記述テーブルの各欄がそれぞれ優先度を持ち、品質記述テーブルの検索を行う際には、空欄以外の全ての欄が到着パケットと一致したエントリを品質記述テーブルから選び、選ばれたエントリが複数存在する場合、そのうちより優先度の高い欄が一致しているエントリを選ぶ構成を有することを特徴とする請求項 14 記載の品質保証ノード装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はノード装置間に複数の VC (Virtual Channel) を設定し、前記 VC 上でパケットの転送を行うノード装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ノード装置間に VC を設定し、前記 VC 上でパケットの転送を行う第一の方式は、ATM (Asynchronous Transfer Mode、

非同期転送モード) 等の VC を設定することのできるインターフェイスを実装したルータを用いることである。ルータにおいては到着パケットに対する交換処理を行って該パケットの出力先を決定し、決定された出力先に対応する VC から該パケットを出力する。

【0003】例えば ATM インターフェイスを用いる場合、各隣接ルータ間に ATM の VC を設定し、この VC 上でパケットを文献 RFC 1483 (Internet Engineering Task Force (IETF) Request For Comments (RFC) 1483) で規定されたカプセル化処理を行った後、AAL5 (ATM Adaptation Layer Type 5) を用いてセル化して転送を行う。ルータではセル化されて到着したパケットを ATM インターフェイスにおいて元のパケットに再構成し、次に該パケットに対する交換処理を行って出力先を決定し、そして再び ATM インターフェイスにおいてパケットをセル化し、決定された出力先に対応する VC を用いてセルを出力する。

【0004】さらに第一の方式では、RSVP (Resource Reservation Protocol (IETF RFC 2205)) を実装することにより品質制御を行うことができる。RSVP においては、伝送フローに対する品質保証を必要とする端末がその送信を開始する前に、該フローの経路上のすべてのルータ上に送信を行う端末の組、第四層プロトコル種別、送信元及び送信先の第四層ポート番号等の該フローを識別するための情報と、該フローに対する品質とを記述するテーブルを作成する。前記端末から送出されたパケットに対して、該フローの経路上のルータは前記テーブルを用いて該フローのパケットを識別し、品質保証機構を用いて該パケットを適切な品質で交換処理を行う。

【0005】第二の方式として特開平 10-56452 号公報記載の方式が挙げられる。この方式では ATM スイッチにパケットの交換機能を付加したノード装置を用いる。この方式においては、パケットを AAL5 を用いてセル化して VC 上で転送することは第一の方式と同様であるが、各ノード装置ではセル化されたパケットをセルのまま交換処理するため、パケットの再構築及び再セル化の必要が無いという特徴がある。パケットを構成するセルがノード装置に到着すると、該セルがパケットの先頭セルであるか否かを判別し、もしパケットの先頭セルであれば該セル内のパケットヘッダから該セルが構成するパケットの出力先を決定し、該セルからパケットの最終セルまでのすべてのセルを続けて前記出力先に送出する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】第一の問題点は、前記第二の方式におけるノード装置において品質保証のための機能が無いことである。そのため伝送経路となる VC

に対して品質を保証したとしても、ノード装置による交換処理において重要度の高いトラヒックと低いトラヒック、実時間性を要求するトラヒックと要求しないトラヒック等が全て等しく扱われるため、重要度の高いトラヒックや実時間性を要求するトラヒック等に対して品質保証を行うことができない。

【0007】第二の問題点は、前記二方式では隣接するノード間は1つのVCで接続されるため、異なる品質を要求するトラヒックを同一のVCで伝送しなければならない。そのため、VCを設定する際にはすべてのトラヒックの品質が保証されるようにVCを設定する必要がある。結果、一番高い品質を要求するトラヒックにあわせてVCを設定する。従って、これらの方式では要求する品質が低いトラヒックに対しても高い品質を保証することになり、網の資源を無駄に消費することになる。

【0008】第三の問題点は、前記第一の方式ではフローを識別するためのテーブルが大きくなるため、大規模な網には適用が難しいことである。これは、すべてのフローに対して通信を行う端末の組、第四層プロトコル種別、送信元及び送信先の第四層ポート番号等のフローを一意に識別するための情報を、各フロー毎にテーブルに設定する必要があるためである。また第一の方式では各フローを単位として品質保証を行うため、端末単位、LAN (Local Area Network) 単位、仮想専用網単位といった柔軟な品質保証が不可能である。

【0009】本発明は以上の問題点を鑑み発案されたものであり、ノード装置間にVCを設定し、前記VC上でパケットの転送を行うノード装置において、各トラヒックに対する柔軟な品質保証を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】第一の問題点を解決するため、本発明によるノード装置は、経路テーブル、品質記述テーブル及び各出力キューに対して設定された品質を達成するように各出力キューからのパケット読み出し制御を行う出力制御部を有し、到着パケットのヘッダ情報を用いて経路テーブルを検索して該パケットの出力先を決定し、同様に品質記述テーブルを検索して該パケットの品質クラスを決定し、決定した出力先及び品質クラスにより定められる出力キューに該パケットを格納し、該出力キューに対して設定されている品質に従って該出力キューからパケットの読み出しを行う。

【0011】第二の問題点を解決するため、本発明によるノード装置は経路テーブル及び品質記述テーブルを有し、到着パケットのヘッダ情報を用いて経路テーブルを検索して該パケットの出力先を決定し、同様に品質記述テーブルを検索して該パケットの品質クラスを決定し、決定した出力先及び品質クラスにより定められるVCより該パケットを送出し、さらに同一出力先に対して品質

の異なる複数のVCを設定する。

【0012】第三の問題点を解決するため、本発明によるノード装置においては、品質保証テーブルが、第三層プロトコル種別毎あるいは特定の第三層プロトコルについて、仮想専用網番号、宛先アドレスとそのマスク長、送信元アドレスとそのマスク長、第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号等の欄を持ち、各欄には具体的な値を書き込むか、もしくはどのような値とも一致するように空欄とされる。

10 【0013】以下に本発明の品質保証ノード装置のより具体的な構成を列挙する。

【0014】(A) 隣接する他ノード装置との間に品質の異なる複数のVCを設定し、前記VC上でパケットの伝送を行うノード装置であって、それぞれ所定の品質が設定された複数の出力キューと、宛先アドレスに対応して、その宛先アドレスを持つパケットの出力先を定義してある経路テーブルと、パケットヘッダ中の所定の情報に対応して、その情報をパケットヘッダ中に持つパケットの品質クラスを定義してある品質記述テーブルと、パケットの出力先と品質クラスとの組に対応して、そのパケットを格納すべき出力キューとこの出力キュー中のパケットを出力すべき出力VCとを定義してある出力テーブルと、到着パケットのヘッダ中の宛先アドレスで前記経路テーブルを検索して該パケットの出力先を決定すると共に、前記ヘッダ中の前記所定の情報で前記品質テーブルを検索して該パケットの品質クラスを決定し、該決定したパケットの出力先と品質クラスとの組で前記出力テーブルを検索して該パケットを格納する出力キューおよび出力VCを決定し、該決定した出力キューに到着パケットを格納するヘッダ処理部と、前記各々の出力キューに対して設定された品質を達成するように前記各出力キューからパケットを読み出し、前記決定された出力VCへ出力する出力制御部とを備える構成。

【0015】(B) 上記構成(A)の経路テーブル、品質記述テーブルおよび出力テーブルの代わりに、パケットの宛先アドレスおよびパケットヘッダ中の所定の情報(例えば宛先アドレス、送信元アドレス、第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号等)に対応して、その宛先アドレスおよびその所定の情報を持つパケットを格納すべき出力キューと、この出力キュー中のパケットを出力すべき出力VCとを定義してある出力テーブルを用いる構成。この場合、ヘッダ処理部は、到着パケットのヘッダ中の宛先アドレス及び前記所定情報で前記出力テーブルを検索して該パケットを格納する出力キューおよび出力VCを決定し、該決定した出力キューに到着パケットを格納する。

【0016】(C) 隣接する他ノード装置との間に品質の異なる複数のVCを設定し、前記VC上でパケットをセル化して伝送を行うノード装置であって、それぞれ所定の品質が設定された複数の出力キューと、宛先アドレ

スに対応して、その宛先アドレスを持つパケットの出力先を定義してある経路テーブルと、パケットヘッダ中の所定の情報に対応して、その情報をパケットヘッダ中に持つパケットの品質クラスを定義してある品質記述テーブルと、パケットの出力先と品質クラスとの組に対応して、そのパケットを格納すべき出力キューとこの出力キュー中のパケットを出力すべき出力ＶＣとを定義してある出力テーブルと、到着セルからパケットを再構成するパケット再構成部と、該パケット再構成部で再構成されたパケットのヘッダ中の宛先アドレスで前記経路テーブルを検索して該パケットの出力先を決定すると共に、前記ヘッダ中の前記所定の情報で前記品質テーブルを検索して該パケットの品質クラスを決定し、該決定したパケットの出力先と品質クラスとの組で前記出力テーブルを検索して該パケットを格納する出力キューおよび出力ＶＣを決定するヘッダ処理部と、該ヘッダ処理部で決定された出力キューに前記パケットをセル化して格納するパケットセル化部と、前記各々の出力キューに対して設定された品質を達成するように前記各出力キューからパケットを構成するセルを読み出し、前記決定された出力ＶＣへ出力する出力制御部とを備える構成。

【0017】(D) 上記構成(C)におけるパケット再構成部およびパケットセル化部を省略してセルのままに交換処理を行い、かつ、異なるＶＣから到着したパケットを同じＶＣに出力する際、異なるパケットを構成するセルが入れ子になるのを防ぐためにパケット待ち合わせキューを備える構成。この場合、ヘッダ処理部は、パケットの先頭セルの到着時、該先頭セル中に含まれるパケットヘッダ中の宛先アドレスで前記経路テーブルを検索して該パケットの出力先を決定すると共に、前記ヘッダ中の所定の情報で前記品質テーブルを検索して該パケットの品質クラスを決定し、該決定したパケットの出力先と品質クラスとの組で出力テーブルを検索して該パケットを格納する出力キューおよび出力ＶＣを決定し、前記先頭セルを入力ＶＣに対応する前記パケット待ち合わせキューに格納し、パケットの先頭セル以外のセルの到着時、到着セルを入力ＶＣに対応する前記パケット待ち合わせキューに格納し、パケットの最終セルを格納し終えた時点で、前記パケット待ち合わせキューに格納されたパケットを構成する全セルを前記決定された出力キューへ同時に移動する。

【0018】(E) 上記(D)の品質保証ノード装置を入力バッファ部として複数備え、さらに、複数の出力バッファ部と、任意の入力バッファ部から出力されたパケットを構成するセルを任意の出力バッファ部に伝達するセルスイッチ部とを備える構成。ここで、各々の出力バッファ部は、出力バッファ部の出力ＶＣ毎に前記入力バッファ部の数だけ用意されたパケット待ち合わせキューと、当該出力バッファ部の出力ＶＣ毎の出力キューであって、その出力ＶＣに対応する前記入力バッファ部の出

力キューに設定された品質の和の品質が設定された出力キューと、前記セルスイッチ部からのセル入力時、出力元入力バッファ部および出力ＶＣに対応するパケット待ち合わせキューに格納し、パケットを構成する最終セルの格納後、そのパケット待ち合わせキューに格納された全セルを、出力ＶＣに対応する前記出力キューへ同時に移動するヘッダ処理部と、前記各々の出力キューに対して設定された品質を達成するように前記各出力キューからパケットを構成するセルを読み出し、前記決定された出力ＶＣへ出力する出力制御部とを備える。

【0019】また、上記(C)～(E)の一実施形態にあっては、ノード装置が各出力キュー毎に品質制御が可能なＡＴＭスイッチであり、ＡＴＭスイッチが持つセルレベルでの品質保証機構を用いてパケットレベルでの品質保証を行う構成を有する。

【0020】また、上記(A)、(C)～(E)の一実施形態にあっては、前記品質記述テーブルが、少なくとも、仮想専用網番号、宛先アドレスとそのマスク長、送信元アドレスとそのマスク長、第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号の欄を持ち、各欄には具体的な値を書き込むか、もしくはどのような値とも一致するように空欄とする。そして、前記品質記述テーブルの各欄がそれぞれ優先度を持ち、品質記述テーブルの検索を行う際には、空欄以外の全ての欄が到着パケットと一致したエントリを品質記述テーブルから選び、選ばれたエントリが複数存在する場合、そのうちより優先度の高い欄が一致しているエントリを選ぶようにしている。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照し、本発明の実施の形態について説明する。

【0022】「第一の実施の形態」図1は本発明によるノード装置の第一の実施形態の構成を示すブロック図である。本実施形態のノード装置1は、図示しない隣接ノード装置との間に品質の異なる複数のＶＣを設定し、このＶＣ上でパケットの品質を保証しつつパケットの伝送を行う装置であり、到着パケットに対する処理及び出力キュー、出力ＶＣの決定を行うヘッダ処理部2、出力先を決定するための経路テーブル3、品質クラスを決定するための品質記述テーブル4、出力先及び品質クラスから出力キュー及び出力ＶＣを選択するための出力テーブル5、それぞれ適切な品質が設定された複数の出力キュー6、各出力キュー6に設定された品質に従って出力キュー6からパケットを出力ＶＣに出力する出力制御部7から構成される。ここで、出力キュー6は、少なくとも各出力先毎に各品質クラス分だけ用意されている。

【0023】経路テーブル3は、例えば図2に示すように、宛先アドレスとそのマスク長の組に対して、出力先が事前に定義されている。ここで、マスク長は宛先アドレスの先頭から何ビットが有効であることを示す。

【0024】品質記述テーブル4は、第三層プロトコルとしてIPv4 (IP version 4) プロトコルを用いた場合、例えば図3に示すように構成される。図3を参照すると、この例の品質記述テーブル4は、仮想専用網番号、宛先アドレスとそのマスク長、送信元アドレスとそのマスク長、第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号の組に対して、品質クラスが定義されている。この品質記述テーブル4において、各エントリは必ずしもすべての欄を充たす必要がなく、空欄が複数あってもよい。そして、空欄は当該品質記述テーブル4の検索に際してはどのような値とも一致するものとして解釈される。これにより、フロー単位での品質保証、端末単位での品質保証、LAN単位での品質保証、仮想専用網単位での品質保証、ポート番号による品質保証、及びこれらを組み合わせた品質保証等、柔軟な品質保証が可能であり、然も品質保証の単位を大きくすることによって品質記述テーブル4のサイズを小さくできる。以下に幾つかの例を示す。

【0025】(a) 特定のフローに品質を定義する場合、該フローに対するエントリの全ての欄を記述する。

(b) 特定の端末間に品質を定義する場合、該エントリの第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号の欄を空欄とする。

(c) 特定の端末から送出されるトラヒックに対して品質を定義する場合、該エントリの第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号、宛先アドレスおよびそのマスク長の欄を空欄とする。

(d) 特定のLAN間に品質を定義する場合、該エントリの第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号の欄を空欄として、さらに送信元アドレス及び宛先アドレスのマスク長にはそれぞれのLANが持つアドレスのマスク長を設定する。

(e) 特定の仮想専用網に品質を定義する場合、該エントリの仮想専用網番号以外の欄を空欄とする。

(f) 特定の仮想専用網の特定のアプリケーションに品質を定義する場合、該エントリの送信元アドレスとそのマスク長、宛先アドレスとそのマスク長を空欄として、さらに第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号には該アプリケーションが使用する値を設定する。

【0026】また、品質保証テーブル4の各欄には優先度が設けられている。本実施形態においては、仮想専用網番号を最も優先度を高く、宛先アドレスとそのマスク長を次の優先度、第四層プロトコル番号とその宛先ポート番号をさらに次の優先度、送信元アドレスとそのマスク長をさらに次の優先度、第四層プロトコルとその送信元ポート番号をさらに次の優先度とする。

【0027】なお、図3では、第三層プロトコルとしてIPv4 (IP version 4) プロトコルを用いた場合の品質記述テーブル4の例を示したが、異なる第

三層プロトコル毎に異なる構成の品質記述テーブルを持つ実装も可能である。例えば、IPv4プロトコルによる品質記述テーブル、IPv6プロトコルによる品質記述テーブル等である。このように異なる第三層プロトコル毎に品質記述テーブルを持つ場合、個々の品質記述テーブルに、第三層プロトコルの種類を示す欄が付加される。また、IPv6プロトコルによる品質記述テーブルの場合、図3に示した欄以外に、IPv6プロトコルにおけるフローラベル等の欄が追加される。

10 【0028】出力テーブル5は、例えば図4に示すように、出力先及び品質クラスの組に対して、使用する出力キュー6の番号と、出力時に使用するVCの番号(VPI/VC1)とが定義されている。

【0029】次に、本実施形態の動作を説明する。

【0030】本実施形態のノード装置1に、何れかの入力VCを通じてパケットが到着した際、図5のフローチャートに示す動作が行われる。

20 【0031】○ステップS1；まずヘッダ処理部2において、該パケットの誤り検査、ヘッダの更新等の必要な処理及び必要に応じてパケットの廃棄処理を行い、また該パケットがルーティングに関するパケットであれば経路テーブル3の更新処理を行う等の必要な処理を行う。パケットが本ノードで廃棄された場合及び終端された場合は以下のステップS2以降の処理は行わない。

30 【0032】○ステップS2；次にヘッダ処理部2は、該パケットのヘッダ中に含まれる宛先アドレスを元に、図2の経路テーブル3を検索して該パケットの出力先を決定する。この際、該ヘッダ中に含まれる宛先アドレスと経路テーブル3中の宛先アドレスとを、経路テーブル3中のマスク長で示される部分のみで比較し、もし複数のアドレスが一致すれば、この中で最もマスク長が長いものを選択して出力先を得る。

【0033】○ステップS3；次にヘッダ処理部2は、該パケットのヘッダ中に含まれる宛先アドレス、宛先ポート番号、送信元アドレス、送信元ポート番号、第四層プロトコルを取り出し、さらに該パケットが到着したVC番号から仮想専用網番号を決定し、これらの値を用いて図3の品質記述テーブル4を検索する。検索は例えば以下を行う。

40 (a) 空欄以外の全ての欄が一致するエントリを探す。この際、送信元アドレス及び宛先アドレスの一致は、それぞれのマスク長で示される部分のみの比較で行う。見つかったエントリが1つの場合、そのエントリ中の品質クラスを当該パケットの品質クラスとする。

(b) 上記(a)で、もし複数のエントリが見つかった場合には、その複数のエントリのうち、より優先度の高い欄が一致したエントリを選ぶ。選ばれたエントリが1つのときは、そのエントリ中の品質クラスを当該パケットの品質クラスとする。

50 (c) 上記(b)で、もし複数のエントリが選ばれた場

合には、宛先アドレスのマスク長が最も長いエントリを選ぶ。選ばれたエントリが1つのときは、そのエントリ中の品質クラスを当該パケットの品質クラスとする。

(d) 上記(c)で、さらに複数のエントリが選ばれた場合は、送信元アドレスのマスク長が最も長いエントリを選ぶ。そして選ばれたエントリから該パケットに対する品質クラスを得る。

【0034】○ステップS4；次にヘッダ処理部2は、ステップS2で求めた出力先及びステップS3で求めた品質クラスから図4の出力テーブル5を参照し、出力キュー番号及び出力VC番号を得る。

【0035】○ステップS5；次にヘッダ処理部2は、該パケットをステップS4で得た出力キュー番号の出力キュー6に格納する。

【0036】次に、本実施の形態におけるノード装置1からパケットを出力する際の動作について説明する。

【0037】出力制御部7は、例えば図6のフローチャートに示すように、パケットを出力する際、複数の出力キュー6のそれぞれに設定された品質を満足するように出力キュー6を選択し(ステップS11)、その選択した出力キュー6の先頭からパケットを1つ取り出し(ステップS12)、図5のステップS4で決定された出力VCに対して当該パケットを出力する(ステップS13)。

【0038】「第二の実施形態」図7は本発明によるノード装置の第二の実施形態の構成を示すブロック図である。本実施形態のノード装置10は、図1の経路テーブル3、品質記述テーブル4および出力テーブル5の代わりに一つの出力テーブル12を持つことを除いて、第一の実施形態におけるノード装置と同じである。

【0039】図8に出力テーブル12の構成例を示す。出力テーブル12は第一の実施形態における経路テーブル3と品質保証テーブル4と出力テーブル5とを統合したものであり、本実施形態においては仮想専用網番号、宛先アドレスとそのマスク長、送信元アドレスとそのマスク長、第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号の組に対して、出力キュー番号及び出力VC番号が定義されている。

【0040】この出力テーブル12も第一の実施形態における品質記述テーブル4と同様に各欄に対して優先順位をもつが、本実施形態においては出力テーブル12を用いて出力先を確定する必要があるため、宛先アドレスとそのマスク長の欄が最も高い優先度を持つ。それ以外の欄の優先度の順序は第1の実施形態と同じであり、仮想専用網番号を次の優先度、第四層プロトコル番号とその宛先ポート番号をさらに次の優先度、送信元アドレスとそのマスク長をさらに次の優先度、第四層プロトコルとその送信元ポート番号をさらに次の優先度とする。また、この出力テーブル12においても各エントリは必ずしもすべての欄を充たす必要が無く、空欄が複数あって

もよい。

【0041】次に、本実施形態の動作を説明する。

【0042】本実施形態のノード装置10に、何れかの入力VCを通じてパケットが到着した際、図9のフローチャートに示す動作が行われる。

【0043】○ステップS21；まずヘッダ処理部11において、該パケットの誤り検査、ヘッダの更新等の必要な処理及び必要に応じてパケットの廃棄処理を行い、また該パケットがルーティングに関するパケットであれば出力テーブル12中の宛先アドレス、出力キュー番号、出力VC番号の更新処理を行う等の必要な処理を行う。パケットが本ノードで廃棄された場合及び終端された場合は以下のステップS22以降の処理は行わない。

【0044】○ステップS22；次にヘッダ処理部11は、第一の実施形態における品質記述テーブル4の検索方式と同様の検索方式を用いて出力テーブル12を検索し、出力キュー番号及び出力VC番号を得る。つまり、パケットのヘッダ中に含まれる宛先アドレス、宛先ポート番号、送信元アドレス、送信元ポート番号、第四層プロトコルを取り出し、さらに該パケットが到着したVC番号から仮想専用網番号を決定し、これらの値を用いて図8の出力テーブル12を検索し、選ばれたエントリから出力キュー番号及び出力VC番号を得る。

【0045】○ステップS23；次にヘッダ処理部11は、該パケットを選ばれた出力キュー13に格納する。

【0046】本実施の形態におけるノード装置10からパケットを出力する際の動作は、第一の実施形態のノード装置1と同じであり、出力制御部14が各出力キュー13に設定された品質に従って出力キュー13からパケットを該当する出力VCに出力する。

【0047】「第三の実施形態」図10は本発明によるノード装置の第三の実施形態の構成を示すブロック図である。本実施形態のノード装置20は、図示しない隣接ノード装置との間に品質の異なる複数のVCを設定し、このVC上でパケットの品質を保証しつつパケットをセル化して伝送を行う装置であり、セル化されて到着したパケットを元のパケットに再構成するパケット再構成部21、到着パケットに対する処理及び出力キュー、出力VCの決定を行うヘッダ処理部22、出力先を決定するための経路テーブル23、品質クラスを決定するための品質記述テーブル24、出力先及び品質クラスから出力キュー及び出力VCを選択するための出力テーブル25、処理が終了したパケットをセル化するパケットセル化部26、それぞれ適切な品質が設定された複数の出力キュー27、各出力キュー27に設定された品質に従って出力キュー27からパケットを構成するセルを出力VCに出力する出力制御部28から構成される。ここで、出力キュー6は、少なくとも各出力先毎に各品質クラス分だけ用意されている。

【0048】本実施形態のノード装置20は、各出力キ

ユー毎に品質制御が可能なATMスイッチに対して本発明を適用したものであり、ATMスイッチが持つセルレベルでの品質保証機構を用いてパケットレベルでの品質保証を行う。つまり、出力キュー27および出力制御部28はATMスイッチにおいて用いられているものが使用される。

【0049】本実施形態における経路テーブル23、品質記述テーブル24及び出力テーブル25の構成は第一の実施形態における構成と同様であり、それぞれ例えば図2、図3、図4のように構成される。

【0050】図11は本実施形態におけるデータのフォーマットを示す図である。本実施形態においては、パケットにカプセル化のためのヘッダを付加し、さらにAAL5を用いてセル化してノード装置間の転送を行う。つまり、8バイトのヘッダ、最大65536バイトのIPパケット、PAD、8バイトのAAL5トレイラからなるAAL5フレームは、48バイト単位に分割され、この分割した各部をペイロード部とするセルにセル化される。典型的なカプセル化のためのヘッダの例としては文献IETF RFC1483に示されるヘッダがあるが、ヘッダを付けない実装も考えられる。

【0051】次に、本実施形態の動作を説明する。

【0052】本実施形態のノード装置20に、何れかの入力VCを通じてパケットを構成するセルが到着した際、図12のフローチャートに示す動作が行われる。

【0053】○ステップS31；パケット再構成部21において到着セルを元のパケットへと組み立て、一パケット分が組み上がれば該パケットをヘッダ処理部22へと送り、以下の処理を行う。

【0054】○ステップS32～S35；ヘッダ処理部22において、該パケットに対して、第一の実施形態における図5のステップS1～S4と同様な処理を行い、出力キュー番号及び出力VC番号を得る。

【0055】○ステップS36、S37；パケットセル化部26において、該パケットを図11に示されるようにセル化し、生成されたセルをステップS35で得られた出力キュー番号の出力キュー27に格納する。

【0056】次に、本実施の形態におけるノード装置20からパケットを構成するセルを出力する際の動作について説明する。

【0057】出力制御部28は、例えば図13のフローチャートに示すように、パケットを構成するセルを出力する際、複数の出力キュー27のそれぞれに設定された品質を満足するように出力キュー27を選択し（ステップS41）、その選択した出力キュー27の先頭からセルを1つ取り出し（ステップS42）、図12のステップS35で決定された出力VCに対して当該セルを出力する（ステップS43）。このときセル中のVPI/VCIが図4の出力テーブル5に定義された出力VC番号（VPI/VCI）に変換される。

【0058】他方、もし、本ノード装置20にパケットを構成するセルではなく、通常のATMセルが到着した場合は、該セルに対して通常のATMスイッチと同様の処理が行われる。

【0059】「第四の実施形態」図14は本発明によるノード装置の第四の実施形態の構成を示すブロック図である。本実施形態のノード装置30は、図示しない隣接ノード装置との間に品質の異なる複数のVCを設定し、このVC上でパケットの品質を保証しつつパケットをセル化して伝送を行う装置であり、到着パケットに対する処理及び出力キュー、出力VCの決定を行うヘッダ処理部31、出力先を決定するための経路テーブル32、品質クラスを決定するための品質記述テーブル33、出力先及び品質クラスから出力キュー及び出力VCを選択するための出力テーブル34、複数のパケット待ち合わせキュー35、それぞれ適切な品質が設定された複数の出力キュー35、各出力キュー35に設定された品質に従って出力キュー35からパケットを構成するセルを出力VCに出力する出力制御部37から構成される。ここで、出力キュー35は、少なくとも各出力先毎に各品質クラス分だけ用意されている。

【0060】本実施形態のノード装置30は、第三の実施形態と同様に、各出力キュー毎に品質制御が可能なATMスイッチに対して本発明を適用したものであり、ATMスイッチが持つセルレベルでの品質保証機構を用いてパケットレベルでの品質保証を行う。つまり、出力キュー35および出力制御部37はATMスイッチにおいて用いられているものが使用される。

【0061】また、本実施形態のノード装置30は、第三の実施形態のノード装置20と同様の方式でパケットをセル化してノード間の転送を行うものであるが、セル化されたパケットを再構築することなくセルのままで処理を進める。このため、第三の実施形態におけるパケット再構成部21及びパケットセル化部26は除かれている。代わりに、パケット待ち合わせキュー35が構成要素として加わっている。このパケット待ち合わせキュー35はパケットを構成するセルを一パケット分蓄えるキューであり、各入力VC毎に用意される。パケット待ち合わせキュー35は異なるVCから到着したパケットを同じVCに出力する際、異なるパケットを構成するセルが入れ子になるのを防ぐために使用される。

【0062】本実施形態における経路テーブル32、品質記述テーブル33及び出力テーブル34の構成は第一の実施形態における構成と同様であり、それぞれ例えば図2、図3、図4のように構成される。

【0063】次に本実施形態の動作を説明する。

【0064】本実施形態のノード装置30に、何れかの入力VCを通じてパケットを構成するセルが到着した際、図15のフローチャートに示す動作が行われる。なお、本実施形態では、到着セルはパケットに再構成され

ずにそのままヘッダ処理部 31 に送られる。

【0065】○ステップ S 51；ヘッダ処理部 31 において、到着セルがパケットの先頭セルか否かを判定する。この判定は、例えば AAL5 フレームの最終セルはそのペイロードタイプ (PT) により最終セルであることが示されるので、各入力 VC 毎に、最終セルを検出した時点でセットされるフラグを管理しておき、そのフラグがセットされた状態で次にその入力 VC から到来したセルを先頭セルと判定する方法などが利用できる。到着セルが先頭セルの場合、そのセル中にはパケットのヘッダが含まれているのでステップ S 52～S 55 の処理を行った後にステップ S 56 へ進み、先頭セル以外の場合はステップ S 56 へ進む。

【0066】○ステップ S 52～S 55；図 5 に示した第一の実施形態におけるステップ S 1～ステップ S 4 と同様な処理を行い、出力キュー番号及び出力 VC 番号を得る。

【0067】○ステップ S 56；セルが到着した入力 VC に対応するパケット待ち合わせキュー 35 に、当該到着セルを格納する。

【0068】○ステップ S 57；該セルのペイロードタイプにより、今回到着したセルがパケットの最終セルか否かを判定する。

【0069】○ステップ S 58；到着セルがパケットの最終セルの場合、当該パケットの全セルを、パケット待ち合わせキュー 35 からステップ S 55 で得られた出力キュー番号の出力キュー 36 に 1 パケット分同時に移動する。

【0070】本実施の形態におけるノード装置 30 からパケットを構成するセルを出力する際の動作は、図 10 の第三の実施形態と同様に行われる。つまり、出力制御部 37 がそれぞれの出力キュー 36 に設定された品質に従って、各出力キュー 36 からセルを取り出し、ステップ S 55 で得られた出力 VC 番号の出力 VC に出力する。このときセル中の VPI/VCID を出力 VC 番号 (VPI/VCID) に変換する。ここで、本実施形態においては、出力キュー 36 からはパケット毎ではなくセル毎に読み出しが行われるため、異なる出力キュー 36 のセルを同一出力 VC に出力すると、異なるパケットを構成するセルが入れ子になる可能性がある。そのため本実施形態においては、各出力キュー 36 と出力 VC は一対一に対応しており、複数の出力キュー 36 から同一の出力 VC にセルは出力されない。

【0071】他方、もし、本ノード装置 30 にパケットを構成するセルではなく、通常の ATM セルが到着した場合は、該セルに対して通常の ATM スイッチと同様の処理が行われる。

【0072】「第五の実施形態」図 16 は本発明によるノード装置の第五の実施形態の構成を示すブロック図である。本実施形態のノード装置 40 は、それぞれが図 1

4 に示した第四の実施形態のノード装置 30 と同構成の複数の入力バッファ部 42 と、セルスイッチ部 41 と、複数の出力バッファ部 43 とから構成される。また、各々の出力バッファ部 43 は、複数のパケット待ち合わせキュー 51、複数の出力キュー 52、出力制御部 53、ヘッダ処理部 54 から構成される。入力バッファ部 42 と出力バッファ部 43 は物理回線毎に用意される。

【0073】本実施形態においては、入力バッファ部 42 におけるパケット待ち合わせキュー 48 は、同一物理回線上の異なる VC から到着したパケットを同一出力 VC に多重化するために用いられ、出力バッファ部 43 におけるパケット待ち合わせキュー 51 は、異なる物理回線上の VC に到着したパケットを同一出力 VC に多重化するために用いられる。

【0074】各入力バッファ部 42 のパケット待ち合わせキュー 48 は、その入力バッファ部 42 の入力 VC の数だけ用意され、出力キュー 49 は当該ノード装置 40 の出力 VC の数だけ用意される。各出力バッファ部 43 のパケット待ち合わせキュー 51 は、その出力バッファ部 43 の各出力 VC 毎に入力バッファ部 42 の数だけ用意され、出力キュー 52 はその出力バッファ部 43 の出力 VC 毎に用意される。

【0075】本実施形態のノード装置 40 においても、各出力キュー毎に品質制御が可能な ATM スイッチに対して本発明を適用したものであり、ATM スイッチが持つセルレベルでの品質保証機構を用いてパケットレベルでの品質保証を行う。つまり、出力キュー 49、52、出力制御部 49、53 およびセルスイッチ部 41 は、ATM スイッチにおいて用いられているものが使用される。

【0076】本実施形態における経路テーブル 45、品質記述テーブル 46 及び出力テーブル 47 の構成は第一の実施形態における構成と同様であり、それぞれ例えば図 2、図 3、図 4 のように構成される。また本実施形態においても、第三の実施形態と同様に図 11 の方式でパケットをセル化してノード間の転送を行う。

【0077】次に本実施形態の動作を説明する。

【0078】入力バッファ部 42 の動作は、セル出力の際にセルを出力 VC へ出力するのではなくセルスイッチ部 41 に出力することを除いて、第四の実施例におけるノード装置 30 の動作と同様である。但し、出力制御部 50 はセルを出力する際、セル出力元の入力バッファ番号 (入力バッファ部を一意に特定できる番号) を付加して出力する。

【0079】セルスイッチ部 41 は、各入力バッファ部 42 から出力させたセルを、該セルの出力先に従って適切な出力バッファ部 43 へと交換処理を行う。

【0080】次に出力バッファ部 43 の動作を説明する。出力バッファ部 43 のヘッダ処理部 54 は、セルスイッチ部 41 経由で何れかの入力バッファ部 42 からセ

ルが到着すると、図 17 のフローチャートに示すように、到着セルをそのセル中の VPI/VCI で特定される出力 VC 及びそのセルに付加された送出元入力バッファ部 42 に対応するバケット待ち合わせキュー 51 に一旦格納する (ステップ S61)。つまり、同じ入力バッファ部 42 から到着した同一出力先かつ同一品質クラスのバケットを構成するセルは、その出力先かつその入力バッファ部に対応する同じバケット待ち合わせキュー 51 に格納され、異なる入力バッファ部 42 から到着した同一出力先かつ同一品質クラスのバケットを構成するセルは、各入力バッファ部 42 毎に異なるバケット待ち合わせキュー 51 に格納される。そして、今回格納したセルが当該バケットを構成する最終セルであれば (ステップ S62)、当該バケット待ち合わせキュー 51 中のバケット全体のセルを対応する出力キュー 52 へ移動する (ステップ S63)。ここで、対応する出力キュー 52 とは、当該バケットのセル中の VPI/VCI で特定される出力 VC に対応する出力キューである。これにより、異なる入力バッファ部 42 から到着した同一出力先かつ同一品質クラスのバケットは同一の出力キュー 52 へと多重化される。

【0081】出力制御部 53 では、各出力キュー 52 に対して設定された品質に従って各出力キュー 52 からセルを取り出し、その出力キューに対応する出力 VC へと出力する。

【0082】以上のように本実施形態においては、出力バッファ部 43 における出力キュー 52 と、この出力キュー 52 に対応する各入力バッファ部 42 の出力キュー 49 とが組となり、一つの仮想的な出力キューを構成しているとも考えられる。出力バッファ部 43 における出力キュー 52 には、各入力バッファ部 42 の対応する出力キュー 49 の品質の和、すなわち、各入力バッファ部 42 の対応する出力キュー 49 に設定された品質を全て満たすために必要な品質が設定される。

【0083】なお、本実施例においても、第四の実施例と同じく、各出力キューと出力 VC が一対一に対応しており、複数の出力キューから同一出力 VC にセルは出力されない。また、もし、本ノード装置 40 にバケットを構成するセルではなく、通常の ATM セルが到着した場合は、該セルに対して通常の ATM スイッチと同様の処理が行われる。

【0084】以上本発明の幾つかの実施形態を説明したが、本発明は以上の実施形態にのみ限定されず、その他各種の付加変更が可能である。例えば、前記品質記述テーブルの各エントリにそれぞれ優先度を持たせ、品質記述テーブルの検索を行う際には、空欄以外の全ての欄が到着バケットと一致したエントリを品質記述テーブルから選び、選ばれたエントリが複数存在する場合、そのうち最も優先度の高いエントリを選ぶようにしても良い。

【0085】

【発明の効果】本発明の第一の効果は、ノード装置が到着バケットのヘッダ情報を用いて該バケットの出力先及び品質クラスを決定し、決定した出力先及び品質クラスにより定められる出力キューに該バケットを格納し、該出力キューに対して設定されている品質に従って該出力キューからバケットの読み出しを行うことにより、ノード装置内において、各トラヒックに要求されている品質を満たす交換処理を行うことができることである。

【0086】本発明の第二の効果は、ノード装置が到着バケットのヘッダ情報を用いて該バケットの出力先及び品質クラスを決定し、決定した出力先及び品質クラスにより定められる VC より該バケットを送出し、さらに同一出力先に対して品質の異なる複数の VC を設定することにより、ノード間のトラヒックを品質毎に別 VC を用いて転送することができ、すべてのトラヒックを同一 VC で伝送する場合に比べて必要な網資源を節約することができることである。

【0087】本発明の第三の効果は、ノード装置における品質記述テーブルが、第三層プロトコル種別毎あるいは特定の第三層プロトコルについて、仮想専用網番号、宛先アドレスとそのマスク長、送信元アドレスとそのマスク長、第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号等の欄を持ち、各欄には具体的な値を書き込むか、もしくはどのような値とも一致するように空欄とすることができることにより、フロー単位での品質保証、端末単位での品質保証、LAN 単位での品質保証、仮想専用網単位での品質保証、ポート番号による品質保証、及びこれらを組み合わせた品質保証等、柔軟な品質保証が可能であり、品質保証の単位を大きくすることによってテーブルの大きさを小さくすることができることである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第一の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図 2】本発明の第一の実施形態における経路テーブルの構成例を示す図である。

【図 3】本発明の第一の実施形態における品質記述テーブルの構成例を示す図である。

【図 4】本発明の第一の実施形態における出力テーブルの構成例を示す図である。

【図 5】本発明の第一の実施形態におけるバケット入力時の処理例を示すフローチャートである。

【図 6】本発明の第一の実施形態におけるバケット出力時の処理例を示すフローチャートである。

【図 7】本発明の第二の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図 8】本発明の第二の実施形態における出力テーブルの構成例を示す図である。

【図 9】本発明の第二の実施形態におけるバケット入力時の処理例を示すフローチャートである。

【図10】本発明の第三の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図11】本発明の第三の実施形態におけるデータのフォーマット例を示す図である。

【図12】本発明の第三の実施形態におけるセル入力時の処理例を示すフローチャートである。

【図13】本発明の第三の実施形態におけるセル出力時の処理例を示すフローチャートである。

【図14】本発明の第四の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図15】本発明の第四の実施形態におけるセル入力時の処理例を示すフローチャートである。

【図16】本発明の第五の実施形態の構成を示すブロッ

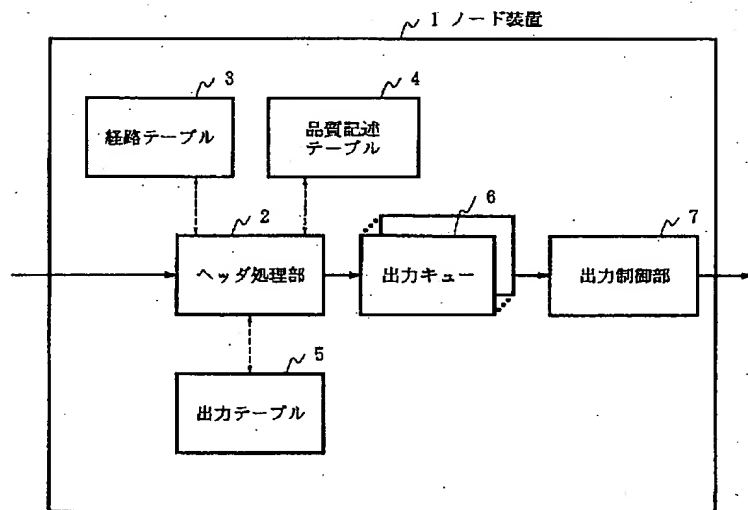
ク図である。

【図17】本発明の第五の実施形態における出力バッファ部のセル入力時の処理例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1…ノード装置
2…ヘッダ処理部
3…経路テーブル
4…品質記述テーブル
5…出力テーブル
6…出力キュー
7…出力制御部

【図1】



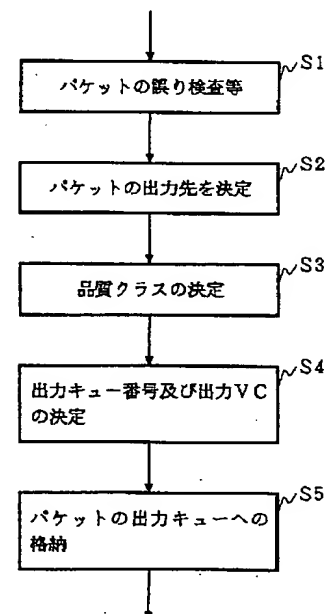
【図2】

宛先アドレス	マスク長	出力先

【図3】

仮想専用網番号	送信元		宛先		品質クラス
	アドレス、マスク長	第四層プロトコル、ポート番号	アドレス、マスク長	第四層プロトコル、ポート番号	

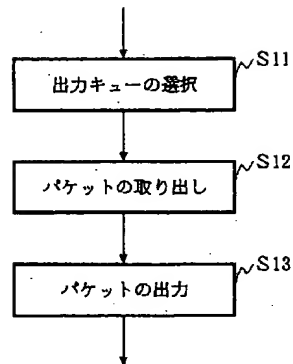
【図5】



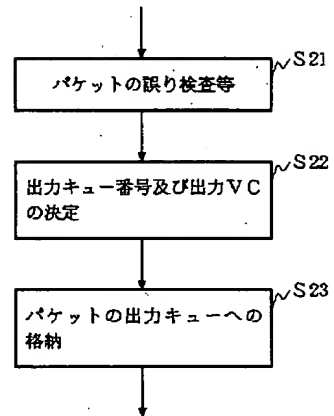
【図 4】

出力先	品質クラス	出力キュー番号	出力VC番号

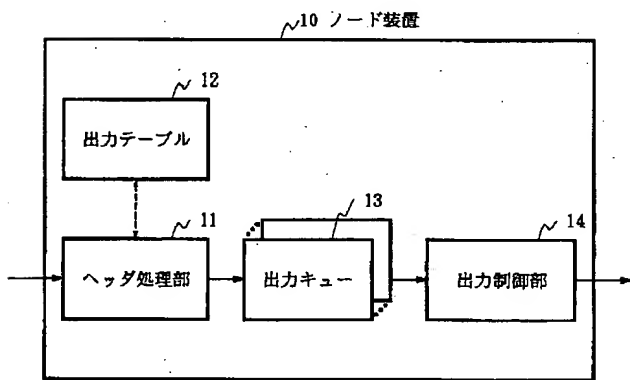
【図 6】



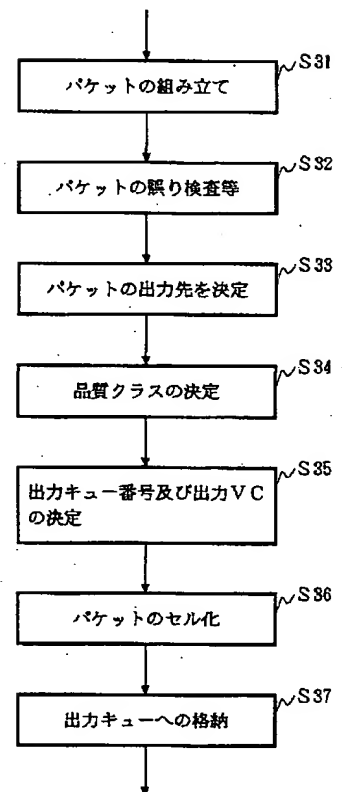
【図 9】



【図 7】



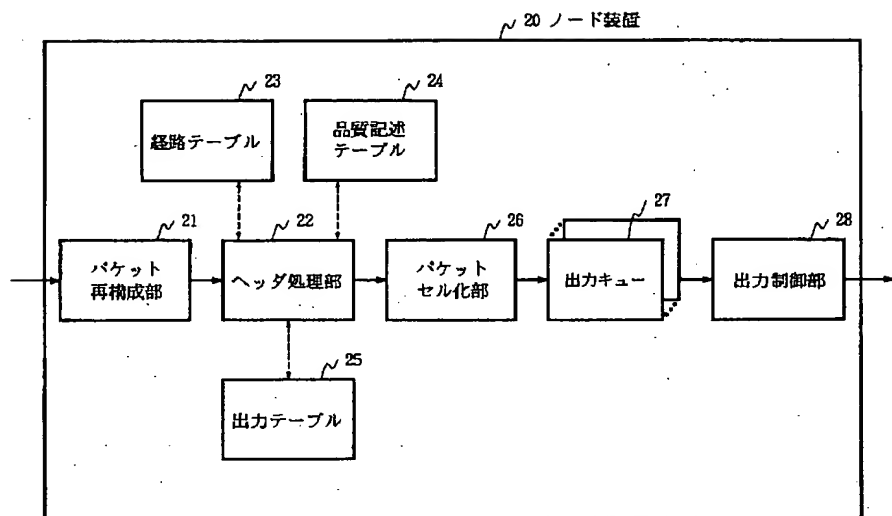
【図 12】



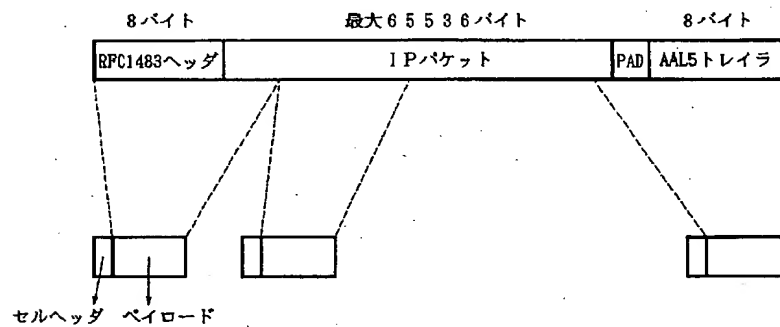
【図 8】

仮想専用網番号	送信元		宛先		出力キュー番号	出力VC番号
	アドレス、マスク長	第四層プロトコル、ポート番号	アドレス、マスク長	第四層プロトコル、ポート番号		

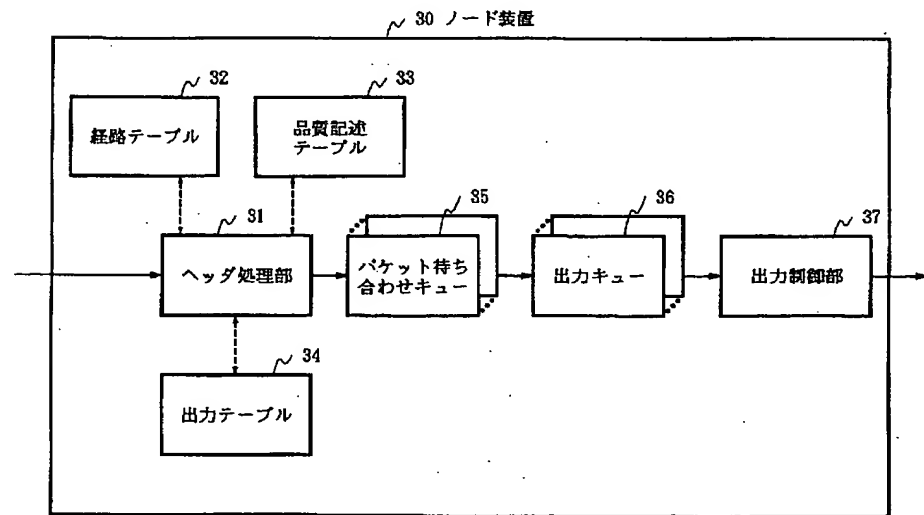
【図10】



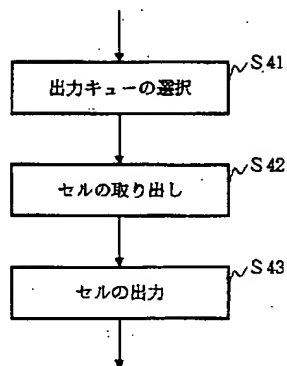
【図11】



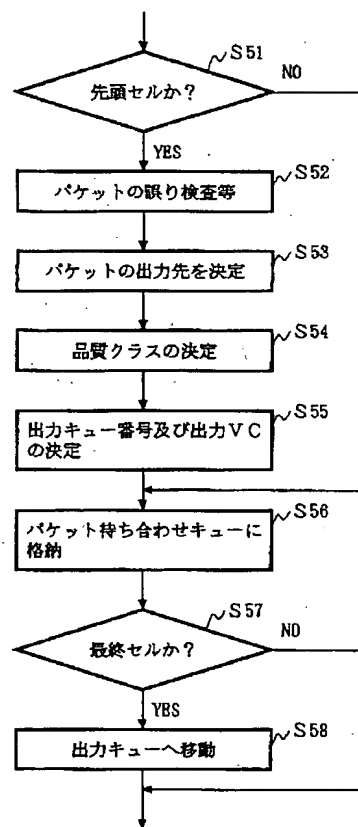
【図14】



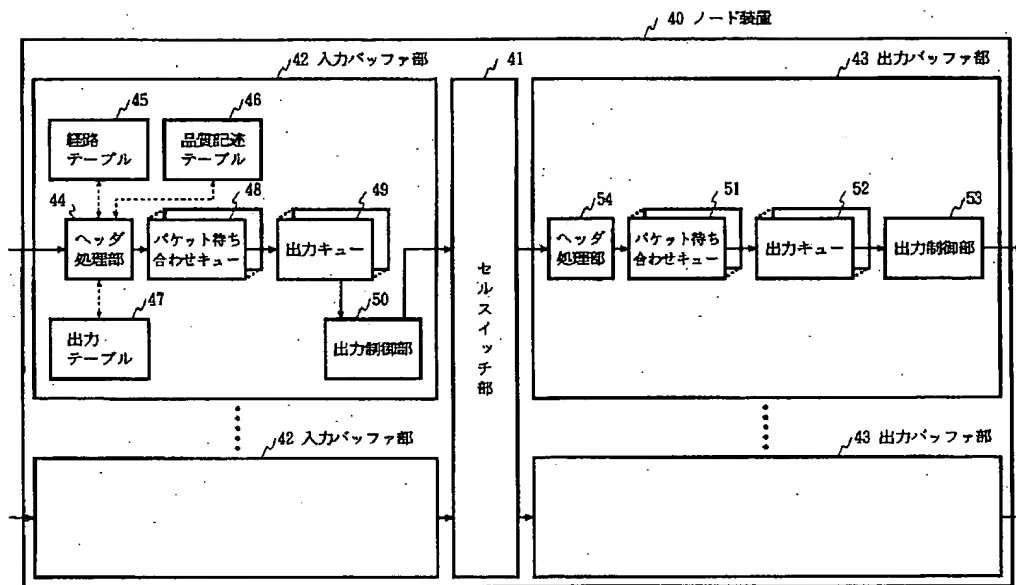
【図13】



【図15】



【図 16】



【図 17】

